

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) - Amandemen 5

(IEC 60364-5-56:2009, MOD)



© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
560.1 Ruang lingkup	1
560.2 MOD Acuan normatif	1
560.3 Istilah dan definisi	1
560.4 Klasifikasi	4
560.5 Umum	4
560.6 Sumber listrik untuk layanan keselamatan	5
560.7 Sirkuit layanan keselamatan	6
560.8 Sistem perkawatan	8
560.9 Penerapan pencahayaan jalan keluar darurat	8
560.10 Penerapan proteksi kebakaran	10
Lampiran A Pedoman untuk pencahayaan darurat	11
Lampiran B Pedoman untuk peralatan proteksi kebakaran	12
Bibliografi	13
 Tabel A.1 – Pedoman untuk pencahayaan darurat	 11
Tabel B.1 – Pedoman untuk peralatan keselamatan	12

Prakata

Amandemen Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) - Amandemen 5”, mengenai “Bagian 5-56: Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik – Layanan keselamatan”, diadopsi secara modifikasi dari standar IEC 60364-5-56 Ed.2.0:2009-07 berjudul *Low-voltage electrical installations – Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment – Safety services*”.

Amandemen SNI merevisi pasal 556 di bagian 5-55 dan memindahkannya menjadi bagian 5-56.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 91-03 Persyaratan Umum Instalasi Listrik melalui prosedur perumusan standar dan dibahas dalam Rapat Konsensus pada tanggal 12 Oktober 2015 di Jakarta.

Bilamana ada hal-hal yang dirasa kurang jelas atau meragukan agar mengacu kembali kepada standar IEC 60364-5-56 Ed.2.0:2009-07, kecuali modifikasi.

Dalam rangka mempertahankan mutu ketersediaan standar yang tetap mengikuti perkembangan, maka diharapkan masyarakat standardisasi ketenagalistrikan memberikan saran dan usul demi kesempurnaan standar ini di kemudian hari.



**Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) -
Bagian 5-56: Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik -
Layanan keselamatan**

CATATAN Bagian 5-56 merupakan adopsi dari IEC 60364-5-56 (2009-07) dengan modifikasi. Modifikasi dapat berupa penambahan, perubahan atau pengurangan. Ayat, subayat, tabel, catatan atau lampiran yang merupakan modifikasi diberi tanda MOD.

560.1 Ruang lingkup

Bagian PUIL ini mencakup persyaratan umum untuk layanan keselamatan, pemilihan dan pemasangan sistem suplai listrik untuk layanan keselamatan dan sumber keselamatan listrik.

Sistem suplai listrik siaga adalah di luar ruang lingkup bagian ini. Bagian ini tidak berlaku untuk instalasi di area berbahaya (BE3), di mana persyaratannya diberikan dalam SNI IEC 60079-14.

506.2 MOD Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan standar ini. Untuk acuan bertahun, hanya berlaku edisi yang disebutkan. Untuk acuan tak bertahun, berlaku edisi mutakhir dokumen acuan (termasuk amendemennya).

IEC 60331 (all parts), *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW premixed flame*

IEC 60702-1, *Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V – Part 1: Cables*

IEC 60702-2, *Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750 V – Part 2: Terminations*

IEC 62040-1-1, *Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1-1: General and safety requirements for UPS in operator access areas*

IEC 62040-1-2, *Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1-2: General and safety requirements for UPS used in restricted access locations*

IEC 62040-3, *Uninterruptible power systems (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements*

ISO 8528-12, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 12: Emergency power supply to safety services*

CIE S 020/ISO 30061:2007, *Emergency lighting*

560.3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, berlaku istilah dan definisi berikut.

560.3.1

sistem suplai listrik untuk layanan keselamatan

sistem suplai yang dimaksudkan untuk mempertahankan operasi bagian esensial peralatan dan instalasi listrik:

- untuk kesehatan dan keselamatan manusia dan ternak, dan/atau
- untuk menghindari kerusakan lingkungan dan peralatan lain.

CATATAN 1 Sistem suplai mencakup sumber dan sirkit listrik sampai terminal peralatan listrik.

CATATAN 2 MOD Contoh layanan keselamatan mencakup:

- pencahayaan (jalan keluar) darurat;
- pompa kebakaran;
- lift layanan penyelamatan kebakaran;
- sistem deteksi dan alarm kebakaran;
- sistem deteksi dan alarm CO;
- sistem deteksi dan alarm tamu ilegal;
- sistem evakuasi;
- sistem ekstraksi/ventilasi asap;
- sistem komunikasi layanan kebakaran;
- sistem medis esensial;
- sistem keselamatan industri.

560.3.2

sumber listrik untuk layanan keselamatan

sumber listrik yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai bagian sistem suplai listrik untuk layanan keselamatan

560.3.3

sirkit listrik untuk layanan keselamatan

sirkit listrik yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai bagian sistem suplai listrik untuk layanan keselamatan

560.3.4

sistem suplai listrik siaga

sistem suplai yang dimaksudkan untuk mempertahankan, untuk alasan lain selain keselamatan, berfungsinya instalasi listrik atau bagiannya, dalam hal terhentinya suplai normal

560.3.5

sumber listrik siaga

sumber listrik yang dimaksudkan untuk mempertahankan, untuk alasan lain selain keselamatan, suplai instalasi listrik atau bagiannya, dalam hal terhentinya suplai normal

560.3.6

pencahayaan darurat

pencahayaan yang disediakan untuk penggunaan ketika suplai ke pencahayaan normal gagal

[CIE S 0 20/ISO 30061: 2007, definisi 4.1]

560.3.7**luminer pencahayaan darurat**

luminer yang dapat atau tidak dapat disediakan dengan sumber listriknya sendiri untuk layanan keselamatan dan yang digunakan untuk pencahayaan darurat atau keselamatan

560.3.8**luminer tanda jalan keluar**

luminer yang menunjukkan dan membantu identifikasi rute jalan keluar

560.3.9**mode terjaga**

mode operasi sistem pencahayaan di mana lampu pencahayaan darurat dienergisasi sepanjang waktu ketika pencahayaan darurat atau normal disyaratkan

560.3.10**mode tak terjaga**

mode operasi sistem pencahayaan di mana lampu pencahayaan darurat hanya beroperasi ketika suplai ke pencahayaan normal gagal

560.3.11**waktu respons**

waktu yang berlalu antara kegagalan suplai daya normal dan suplai daya bantu mengenergisasi peralatan

560.3.12**sistem suplai daya pusat (daya tak terbatas)**

sistem yang menyuplai daya darurat yang disyaratkan ke peralatan keselamatan esensial tanpa setiap pembatasan output daya

560.3.13**sistem suplai daya rendah pusat (output daya rendah)**

sistem suplai daya pusat dengan pembatasan output daya sistem sebesar 500 W selama 3 h atau 500 W selama 1 h

CATATAN Sistem suplai daya rendah yang biasanya terdiri atas baterai bebas pemeliharaan serta unit pengisi dan penguji.

560.3.14**rute jalan keluar**

lintasan menuju akses ke area aman dalam kejadian darurat

560.3.15**sirkuit prioritas**

sumber keselamatan yang diambil langsung dari suplai masuk ke bangunan yang dimaksudkan untuk menyuplai layanan keselamatan yang dalam keadaan darurat, harus tetap beroperasi selama mungkin

CATATAN Contoh layanan keselamatan tersebut adalah pompa penyemprot (*sprinkler*)

560.3.16**iluminans minimum**

iluminans untuk pencahayaan darurat pada akhir waktu operasi pengenalan

560.3.17

layanan keselamatan

sistem listrik untuk peralatan listrik yang disediakan untuk memproteksi atau memperingatkan orang dalam peristiwa berbahaya, atau sangat esensial untuk evakuasi dari lokasi

560.4 Klasifikasi

560.4.1 Sistem suplai listrik untuk layanan keselamatan adalah:

- suplai nonotomatis, startnya dilakukan oleh operator, atau
- suplai otomatis, startnya tidak tergantung pada operator.

Suplai otomatis diklasifikasikan sebagai berikut, menurut waktu alih (*changeover*) maksimum:

- tak terputus: suplai otomatis yang dapat memastikan suplai kontinu di dalam kondisi yang ditentukan selama periode transisi, misalnya mengenai variasi voltase dan frekuensi;
- terputus sangat singkat: suplai otomatis tersedia di dalam waktu 0,15 s;
- terputus singkat: suplai otomatis tersedia di dalam waktu 0,5 s;
- terputus rerata: suplai otomatis tersedia di dalam waktu 5 s;
- terputus medium: suplai otomatis tersedia di dalam waktu 15 s;
- terputus panjang: suplai otomatis tersedia lebih dari 15 s.

560.4.2 Peralatan esensial untuk layanan keselamatan harus kompatibel dengan waktu alih untuk mempertahankan operasi yang ditentukan.

560.5 Umum

560.5.1 Layanan keselamatan dapat disyaratkan untuk beroperasi pada seluruh waktu relevan termasuk selama suplai utama dan suplai lokal gagal dan dalam kondisi kebakaran. Untuk memenuhi persyaratan ini, diperlukan sumber, peralatan, sirkit dan perkawatan yang spesifik. Beberapa penerapan juga mempunyai persyaratan khusus, sebagaimana dalam 560.5.2 dan 560.5.3.

560.5.2 Untuk layanan keselamatan yang disyaratkan untuk beroperasi dalam kondisi kebakaran, dua kondisi tambahan berikut harus dipenuhi:

- sumber listrik untuk suplai keselamatan harus dipilih untuk mempertahankan suplai dalam durasi memadai, dan
- semua peralatan layanan keselamatan harus disediakan, baik dengan konstruksi atau dengan pemasangan, dengan proteksi yang memastikan tahan api selama durasi memadai.

CATATAN Sumber suplai keselamatan listrik umumnya merupakan tambahan ke sumber suplai normal, misalnya jaringan suplai publik.

560.5.3 Bila diskoneksi otomatis suplai digunakan sebagai tindakan proteksi terhadap kejut listrik, lebih disukai nondiskoneksi pada gangguan pertama. Dalam sistem IT, gawai monitor insulasi (IMD) harus disediakan yang memberikan petunjuk suara atau visual dalam kejadian gangguan pertama.

560.5.4 Terkait dengan sistem bus dan kendali, kegagalan dalam sistem bus dan kendali instalasi normal tidak boleh berpengaruh merugikan pada fungsi layanan keselamatan.

560.6 Sumber listrik untuk layanan keselamatan

560.6.1 Sumber listrik untuk layanan keselamatan yang diakui:

- baterai penyimpan;
- sel primer;
- set generator independen terhadap suplai normal;
- penyulang jaringan suplai terpisah yang independen secara efektif dari penyulang normal.

560.6.2 Sumber keselamatan untuk layanan keselamatan harus dipasang sebagai peralatan magun dan dengan cara sedemikian sehingga tidak dapat terpengaruh secara merugikan oleh kegagalan sumber normal.

560.6.3 MOD Sumber keselamatan harus dipasang di lokasi yang cocok dan dapat diakses hanya oleh personel terampil atau terlatih (BA5 atau BA4) menurut Bagian 5-51.

560.6.4 Lokasi sumber keselamatan harus diventilasi dengan tepat dan memadai sedemikian sehingga gas buang atau asap dari sumber keselamatan tidak dapat masuk ke dalam area yang dihuni orang.

560.6.5 Penyulang independen terpisah dari jaringan suplai tidak boleh melayani sebagai sumber listrik untuk layanan keselamatan, kecuali jika dapat diperoleh kepastian bahwa dua suplai tidak mungkin gagal bersamaan.

560.6.6 Sumber keselamatan harus mempunyai kemampuan cukup untuk menyuplai layanan keselamatan terkaitnya.

560.6.7 Sebagai tambahan, sumber keselamatan dapat digunakan untuk keperluan selain layanan keselamatan, asalkan karena itu ketersediaan untuk layanan keselamatan tidak terganggu. Gangguan yang terjadi pada sirkit untuk keperluan selain layanan keselamatan tidak boleh menyebabkan pemutusan sembarang sirkit untuk layanan keselamatan.

560.6.8 Persyaratan khusus untuk sumber keselamatan yang tidak mampu beroperasi paralel

560.6.8.1 Tindakan pencegahan yang memadai harus diambil untuk menghindari sumber tersebut paralel.

CATATAN Hal ini dapat diperoleh dengan silih kunci (*interlock*) mekanis.

560.6.8.2 Proteksi hubung pendek dan proteksi gangguan harus dipastikan untuk setiap sumber

560.6.9 Persyaratan khusus untuk layanan keselamatan dengan sumber yang mampu beroperasi paralel

CATATAN 1 Operasi paralel sumber independen biasanya mensyaratkan otorisasi perusahaan suplai. Hal ini dapat mensyaratkan gawai khusus, misalnya untuk mencegah daya balik.

Proteksi hubung pendek dan proteksi gangguan harus dipastikan bila instalasi disuplai secara terpisah, baik oleh satu dari dua sumber atau keduanya secara paralel.

CATATAN 2 Tindakan pencegahan dapat diperlukan untuk membatasi sirkulasi arus dalam hubungan antara titik-titik netral sumber-sumber tersebut, terutama efek harmonik ketiga.

560.6.10 Sistem suplai daya pusat

Baterai harus berjenis diventilasi atau diatur katup bebas pemeliharaan dan harus merupakan desain industri tugas berat (*heavy duty industrial design*), misalnya sel yang memenuhi seri IEC 60623 atau IEC 60896.

CATATAN Umur desain minimum baterai pada 20 °C sebaiknya 10 tahun.

560.6.11 Sistem suplai daya rendah

Output daya sistem suplai daya rendah dibatasi 500 W untuk durasi 3 h atau 1 500 W untuk durasi 1 h. Baterai dapat berjenis kedap gas atau diatur katup bebas pemeliharaan dan harus merupakan desain industri tugas berat, misalnya sel yang memenuhi seri IEC 60623 atau IEC 60896.

CATATAN Umur desain minimum baterai pada 20 °C sebaiknya 5 tahun.

560.6.12 Sumber suplai daya tak terputus (*uninterruptible power supply*)

Bila digunakan suplai daya tak terputus, maka harus:

- mampu mengoperasikan gawai proteksi sirkit distribusi, dan
- mampu menstart gawai keselamatan bila beroperasi dalam kondisi darurat dari inverter yang disuplai oleh baterai, dan
- memenuhi persyaratan 560.6.10, dan
- memenuhi IEC 62040-1-1, IEC 62040-1-2 atau IEC 62040-1-3, yang dapat diterapkan.

560.6.13 Set pembangkit keselamatan

Bila set pembangkit digunakan sebagai sumber keselamatan, maka harus memenuhi ISO 8528-12.

560.6.14 Kondisi sumber layanan keselamatan (siap untuk operasi, pada kondisi gangguan, disulang dari sumber layanan keselamatan) harus dipantau.

560.7 Sirkit layanan keselamatan

560.7.1 Sirkit layanan keselamatan harus independen dari sirkit lain.

CATATAN Hal ini berarti bahwa gangguan listrik atau sembarang intervensi atau modifikasi dalam satu sistem tidak boleh memengaruhi fungsi yang benar dari sistem lain. Hal ini mengharuskan pemisahan oleh bahan tahan api serta rute atau selungkup berbeda

560.7.2 Sirkit layanan keselamatan tidak boleh melintasi lokasi yang terkena risiko kebakaran (BE2) kecuali tahan api. Dalam setiap hal, sirkit tidak boleh melintasi zona yang terkena risiko ledakan (BE3).

CATATAN Bila dapat dipraktikkan, pelintasan sembarang sirkit melalui lokasi yang menghadirkan risiko kebakaran sebaiknya dihindari.

560.7.3 Menurut 433.3 Bagian 4-43 PUIL, proteksi terhadap beban lebih dapat dihilangkan bila hilangnya suplai dapat menyebabkan bahaya lebih besar. Bila proteksi terhadap beban lebih dihilangkan, terjadinya beban lebih harus dipantau.

560.7.4 Gawai proteksi arus lebih (GPAL) harus dipilih dan dipasang sedemikian untuk menghindari arus lebih pada satu sirkit mengganggu operasi yang benar dari sirkit layanan keselamatan.

560.7.5 Perangkat sakelar dan kendali (*switchgear and controlgear*) harus jelas diidentifikasi dan dikelompokkan di lokasi yang hanya dapat diakses oleh personel terampil atau terlatih (BA5 atau BA4).

560.7.6 Pada peralatan yang disuplai oleh dua sirkit berbeda dengan sumber independen, gangguan yang terjadi dalam satu sirkit tidak boleh mengganggu proteksi terhadap kejut listrik maupun operasi yang benar dari sirkit lain. Jika diperlukan, peralatan tersebut harus dihubungkan ke konduktor proteksi kedua sirkit tersebut.

560.7.7 Kabel sirkit keselamatan, selain kabel tahan api berskrin logam, harus dipisahkan secara andal dan memadai oleh jarak atau oleh barrier dari kabel sirkit lain, termasuk kabel sirkit keselamatan lain.

CATATAN Untuk kabel baterai, dapat berlaku persyaratan khusus.

560.7.8 Sirkit layanan keselamatan, dengan pengecualian perkawatan untuk kabel suplai lift layanan penyelamatan kebakaran, dan perkawatan untuk lift dengan persyaratan khusus, tidak boleh dipasang pada sumbu lift atau lubang cerobong.

560.7.9 Sebagai tambahan pada diagram skematik umum, harus diberikan rincian lengkap semua sumber keselamatan listrik. Informasi harus ditempelkan berdekatan dengan panel distribusi. Diagram garis tunggal sudah mencukupi.

560.7.10 Gambar instalasi keselamatan listrik harus tersedia yang menunjukkan lokasi yang tepat dari

- semua peralatan listrik dan panel distribusi, dengan penamaan peralatan;
- peralatan keselamatan dengan penamaan sirkit akhir serta keterangan dan keperluan peralatan;
- peralatan monitor dan sakelar khusus untuk suplai daya keselamatan (misalnya sakelar area, peralatan peringatan akustik atau visual).

560.7.11 Harus disediakan daftar semua pemanfaat listrik yang dihubungkan permanen ke suplai daya keselamatan, dengan menunjukkan daya listrik nominal, arus nominal serta arus dan waktu start untuk pemanfaat listrik.

CATATAN Informasi ini boleh dicakup dalam diagram sirkit.

560.7.12 Petunjuk operasi untuk peralatan keselamatan dan layanan keselamatan listrik harus tersedia. Petunjuk tersebut harus memperhitungkan semua keterangan instalasi.

560.8 Sistem perkawatan

560.8.1 Satu atau lebih sistem perkawatan berikut harus dimanfaatkan untuk layanan keselamatan yang disyaratkan untuk beroperasi dalam kondisi kebakaran:

- kabel berinsulasi mineral yang memenuhi IEC 60702-1 dan IEC 60702-2;
- kabel tahan api yang memenuhi bagian yang sesuai dari IEC 60331 dan dengan IEC 60332-1-2;
- sistem perkawatan yang mempertahankan proteksi mekanis dan kebakaran yang diperlukan.

Sistem perkawatan harus disusun dan dipasang dengan cara sedemikian sehingga keterpaduan sirkit tidak terganggu selama kebakaran.

CATATAN 1 Contoh sistem yang mempertahankan proteksi mekanis dan kebakaran:

- selungkup konstruksional untuk mempertahankan proteksi mekanis dan kebakaran, atau
- sistem perkawatan dalam kompartemen api terpisah.

CATATAN 2 Peraturan nasional yang ada juga berlaku.

560.8.2 Perkawatan untuk kendali dan sistem bus layanan keselamatan harus sesuai dengan persyaratan yang sama seperti perkawatan yang digunakan untuk layanan keselamatan. Hal ini tidak berlaku untuk sirkit yang tidak berpengaruh merugikan terhadap operasi peralatan keselamatan.

560.8.3 Tindakan pencegahan harus diambil untuk mencegah kerusakan penggalan pada sirkit keselamatan terpendam.

560.8.4 Sirkit untuk layanan keselamatan yang dapat disuplai dengan arus searah harus dilengkapi dengan mekanisme proteksi arus lebih dwikutub.

560.8.5 Perangkat sakelar dan kendali untuk kedua sumber suplai a.b. dan a.s. harus cocok untuk kedua operasi a.b. dan a.s.

560.9 Penerapan pencahayaan jalan keluar darurat

560.9.1 Sistem pencahayaan jalan keluar darurat dapat diberi daya oleh sistem suplai daya pusat atau luminer pencahayaan darurat yang swaisi. Suplai luminer swaisi dikecualikan dari persyaratan 560.9.1 sampai dengan 560.9.4.

Sistem perkawatan untuk sistem pencahayaan darurat diberi daya terpusat harus mempertahankan kontinuitas suplai dari sumber ke luminer untuk periode memadai dalam kejadian kebakaran. Hal ini harus dicapai dengan menggunakan kabel dengan ketahanan tinggi terhadap kebakaran, seperti dirinci dalam 560.8.1 dan 560.8.2, untuk mentransfer daya melintasi kompartemen api.

Di dalam kompartemen api, suplai ke luminer harus menggunakan kabel dengan ketahanan tinggi terhadap api atau, untuk kompartemen yang mempunyai lebih dari satu luminer pencahayaan darurat, luminer tersebut harus dikawati secara berurutan dari sedikitnya dua sirkit terpisah sedemikian sehingga level iluminans terjaga sepanjang rute jalan keluar saat kejadian hilangnya satu sirkit.

560.9.2 Bila lumener berurutan disuplai oleh sirkit terpisah, gawai proteksi arus lebih (GPAL) harus digunakan sedemikian sehingga hubung pendek pada satu sirkit tidak memutus suplai ke lumener di dekatnya di dalam kompartemen api atau lumener dalam kompartemen api lain.

Tidak lebih dari 20 lumener dengan beban total tidak melebihi 60% arus nominal GPAL harus disuplai dari sembarang sirkit akhir.

Sembarang sirkit distribusi, gawai proteksi atau kendali tidak boleh mengganggu keterpaduan sirkit.

560.9.3 Nilai aman iluminans minimum, waktu respons dan waktu operasi pengenalan disyaratkan untuk memungkinkan evakuasi bangunan. Bila tidak ada aturan lokal atau nasional, sistem iluminasi sebaiknya memenuhi CIE S 020/ ISO 30061.

CATATAN Pedoman untuk sistem sesuai diberikan dalam Tabel A.1.

560.9.4 Pencahayaan darurat harus dikawati dalam mode terjaga atau tak terjaga. Mode ini dapat juga dikombinasi.

560.9.5 Dalam mode tak terjaga, suplai daya untuk pencahayaan normal harus dipantau pada sirkit akhir untuk area tersebut. Jika hilangnya suplai ke pencahayaan normal dalam area tersebut menyebabkan pencahayaan normal gagal, pencahayaan darurat harus diaktifkan secara otomatis. Dalam semua hal, susunan harus dibuat untuk memastikan bahwa pencahayaan jalan keluar darurat lokal akan beroperasi saat kejadian gagalnya suplai normal ke area lokal terkait.

560.9.6 Bila mode terjaga dan tak terjaga digunakan dalam kombinasi, gawai alih masing-masing harus mempunyai gawai pemantau dan harus dapat disakelar secara terpisah.

560.9.7 Mode terjaga pencahayaan darurat dapat disakelar secara simultan dengan pencahayaan normal di lokasi yang:

- tidak dapat digelapkan ketika digunakan, atau
- tidak digunakan secara konstan.

560.9.8 Sistem bus dan kendali untuk iluminasi keselamatan harus independen dari sistem bus dan kendali untuk iluminasi umum, pengkopelan kedua sistem hanya diizinkan dengan antarmuka yang memastikan dekopel/isolasi kedua bus satu dari yang lain. Kegagalan dalam sistem bus dan kendali untuk iluminasi keselamatan tidak boleh mempengaruhi fungsi yang benar dari iluminasi keselamatan.

560.9.9 Pengalihan dari mode normal ke darurat harus start secara otomatis jika voltase suplai drop di bawah 0,6 kali voltase suplai pengenalan selama sekurangnya 0,5 s. Hal ini harus dipulihkan jika voltase suplai lebih besar dari 0,85 kali voltase suplai pengenalan.

CATATAN 1 Waktu aktual untuk pengalihan tergantung pada aturan nasional.

CATATAN 2 Level pengalihan tergantung pada peralatan yang digunakan untuk layanan keselamatan.

560.9.10 Ketika suplai normal dipulihkan ke panel distribusi atau sirkit yang dipantau, pencahayaan darurat dalam mode tak terjaga harus disakelar off secara otomatis. Harus diperhitungkan waktu yang diperlukan untuk lampu dalam pencahayaan normal kembali ke luminans normal. Juga harus diperhitungkan, kamar yang di "black out" secara sengaja

sebelum suplai hilang; dalam hal ini, pencahayaan darurat tidak boleh disakelar off secara otomatis.

560.9.11 Sebagai tambahan pada penyakelaran pusat, diizinkan untuk memantau dan mengendalikan suplai ke bagian bangunan yang sedang dihuni.

560.9.12 Pada sistem pencahayaan darurat, jenis lampu harus kompatibel dengan waktu alih untuk menjaga level pencahayaan yang ditentukan.

560.9.13 Sakelar kendali untuk pencahayaan darurat harus ditempatkan di lokasi yang dimaksudkan serta disusun dan dipasang dengan cara sedemikian sehingga sakelar tak dapat dioperasikan oleh orang tidak berwenang.

560.9.14 Posisi disakelar on pada sakelar pencahayaan darurat harus ditunjukkan pada lokasi yang nyaman untuk setiap sumber suplai.

560.9.15 Luminer pencahayaan darurat dan peralatan sirkit terkait harus diidentifikasi dengan label merah dengan diameter sekurangnya 30 mm.

560.10 Penerapan proteksi kebakaran

560.10.1 Sistem perkawatan untuk deteksi kebakaran dan suplai daya pemadam kebakaran harus disuplai oleh sirkit terpisah dari suplai masuk utama.

560.10.2 Sirkit khusus, jika ada, harus dihubungkan langsung pada sisi suplai sakelar isolasi panel distribusi utama.

CATATAN Jaringan distribusi privat dianggap setara dengan jaringan distribusi perusahaan listrik publik.

560.10.3 Gawai alarm harus diidentifikasi secara jelas.

560.10.4 Kecuali bila ada aturan nasional yang dapat diterapkan, persyaratan minimum untuk sistem proteksi kebakaran sebaiknya sesuai dengan Tabel B.1.

Lampiran A (informatif) Pedoman untuk pencahayaan darurat

Nilai dalam CIE S 020/ISO 30061 sebaiknya dipertimbangkan tapi rincian tambahan sistem yang cocok diberikan dalam Tabel A.1. Lampiran A digunakan sebagai pedoman informatif untuk negara yang tidak mempunyai aturan spesifik atau pedoman sendiri.

Tabel A.1 – Pedoman untuk pencahayaan darurat

Contoh penerapan	Persyaratan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Durasi diperpanjang atau sirkit dikendalikan jarak jauh	Luminer tanda jalan keluar dalam mode terjaga	Sistem suplai daya pusat	Sistem suplai daya rendah	Unit baterai swaisi	Unit motor-generator tak terputus (0 s)	Unit motor-generator terputus singkat (< 0,5 s)	Unit motor-generator terputus medium (> 15 s)	Sistem suplai ganda
Aula, ruang sidang	**	v	v	v	v	v	v		
Ruang pameran	**	v	v	v	v	v	v		
Teater, gedung bioskop	**	v	v	v	v	v	v		
Arena olah raga	**	v	v	v	v	v	v		
Arena dagang	**	v	v	v	v	v	v		
Restoran	**	v	v	v	v	v	v		
Rumah sakit, pusat perawatan	**	v	v	v	v	v	v	v	
Hotel, wisma *	**	v	v	v	v	v	v	v	
Panti asuhan * perumahan	**	v	v	v	v	v	v	v	
Gedung bertingkat *	**	v	v	v	v	v	v	v	
Sekolah	**	v	v	v	v	v	v	v	
Parkir mobil tertutup		v	v	v	v	v	v	v	
Rute jalan keluar tempat kerja		-	v	v	v	v	v	v	v
Area kerja risiko tinggi		-	v	v	v	v	v		v
Panggung pertunjukan	**	v	v	v	v	v	v		
v Menunjukkan sistem yang sesuai									
* Dalam bangunan (wisma, hotel, panti asuhan perumahan dan gedung bertingkat) yang digunakan sepanjang hari, waktu operasi pengenalan untuk pencahayaan darurat sebaiknya 8 h atau harus dapat disakelar dengan tombol tekan bercahaya untuk waktu tetap oleh penghuni. Dalam hal ini, tombol tekan dan alat pengatur waktunya sebaiknya beroperasi dalam mode darurat.									
** Menunjukkan penerapan yang mensyaratkan durasi yang diperpanjang atau sirkit seperti sirkit dikendalikan jarak jauh untuk memastikan proteksi lebih lama dari 60 min.									

Lampiran B
(informatif)
Pedoman untuk peralatan proteksi kebakaran

Tabel B.1 – Pedoman untuk peralatan keselamatan

Contoh peralatan keselamatan	Persyaratan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Waktu operasi pengenal sumber, h	Waktu respons sumber maksimum, s	Sistem suplai daya pusat	Sistem suplai daya rendah	Unit baterai swaisi	Unit motor-generator tak terputus	Unit motor-generator terputus singkat (< 0,5 s)	Unit motor-generator terputus medium (< 15 s)	Sistem suplai ganda	Pemantauan dan pengalihan dalam hal kegagalan sumber
Instalasi pompa kebakaran	12	15				v	v	v	v	v
Lift layanan penyelamatan kebakaran	8	15				v	v	v	v	v
Lift dengan persyaratan khusus	3	15				v	v	v	v	v
Gawai alarm dan pemberian perintah	3	15	v	v		v	v	v	v	v ^a
Peralatan ekstraksi bahang dan asap	3	15	v	v	v	v	v	v	v	v ^a
Peralatan peringatan CO	1	15	v	v	v	v	v	v	v	v ^a
^a Hanya dalam hal peralatan suplai keselamatan tidak terpisah. v Menunjukkan sistem yang sesuai.										

Bibliografi

- [1] IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 845: Lighting*
- [2] IEC 60079 (all parts), *Explosive atmospheres*
- [3] IEC 60155:1993, *Glow-starters for fluorescent lamps*
- [4] IEC 60204 (all parts), *Safety of machinery*
- [5] IEC 60309 (all parts), *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes*
- [6] IEC 60332-1-1:2004, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Apparatus*
- [7] IEC 60332-1-2:2004, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*
- [8] IEC 60364-1:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*
- [9] IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*
- [10] IEC 60364-5-52:2009, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*
- [11] IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*
- [12] IEC 60598-2-14, *Luminaires – Part 2-14: Particular requirements – Luminaires for cold cathode tubular discharge lamps (neon tubes) and similar equipment*
- [13] IEC 60598-2-24:2009, *Luminaires – Part 2-24: Particular requirements – Luminaires with limited surface temperatures*
- [14] IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
- [15] IEC 61241 (all parts), *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*
- [16] IEC 61347-1:2007, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*
- [17] IEC 61508-4:2010, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – Part 4: Definitions and abbreviations*
- [18] IEC 61557-12, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.– Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD)*
- [19] IEC 61558-2-6:2009, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*
- [20] IEC 61936 (all parts), *Power installations exceeding 1 kV a.c.*
- [21] IEC 61995 (all parts), *Devices for the connection of luminaires for household and similar purposes*
- [22] BS67, *Specification for ceiling roses*
- [23] BS6972, *Specification for general requirements for luminaire supporting couplers for domestic, light industrial and commercial use*

- [24] BS7001, *Specification for interchangeability and safety of a standardized luminaire supporting coupler*
- [25] BS EN 50438, *Requirements for the connection of micro-generators in parallel with public low-voltage distribution networks*
- [26] BS EN 60598, *Luminaires. General requirements*
- [27] BS 1363-2, *13 A plugs, socket-outlets and adaptors. Specification for 13 A switched and unswitched socket-outlets*
- [28] BS546, *Specification for aluminium and aluminium alloys*
- [29] BS EN 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes. Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*
- [30] BS5733, *Specification for general requirements for electrical accessories*
- [31] BS 1363-4, *13 A plugs, socket-outlets and adaptors. Specification for 13 A fused connection units switched and unswitched*
- [32] BS 4662, *Specification for boxes for the enclosure of electrical accessories*
- [33] DIN VDE 0710-14, *Luminaires with operating voltages below 1 000 V; Luminaires for building in into furniture*

